

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

10 SEP. 2004 (10.09.2004)

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 20 SEP 2004
WIPO PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 32 211.6

Anmeldetag: 16. Juli 2003

Anmelder/Inhaber: Koenig & Bauer Aktiengesellschaft,
97080 Würzburg/DE

Bezeichnung: Maschine zur Verarbeitung von Bogen, Module
in einer bogenverarbeitenden Maschine und
ein Verfahren zum Bearbeiten von Bogen

IPC: B 65 H, B 41 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 26. Mai 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wallner

Beschreibung

Maschine zur Verarbeitung von Bogen, Module in einer bogenverarbeitenden Maschine und ein Verfahren zum Bearbeiten von Bogen

Die Erfindung betrifft eine Maschine zur Verarbeitung von Bogen, Module in einer bogenverarbeitenden Maschine und ein Verfahren zum Bearbeiten von Bogen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, 26, 32, 34, 35, 36, 37, 39, 45, 49 und 51.

Um Bogen schnell und in großer Zahl automatisch zu verarbeiten, müssen diese zu Beginn der Bearbeitung von einem Bogenstapel einzeln abgehoben werden und nach Ende der Bearbeitung, sofern bei der Bearbeitung die Bogen als solche erhalten bleiben, wieder auf einem Stapel abgelegt werden. Um die Zahl der Ab- und Aufstapelungsvorgänge gering zu halten, ist es wünschenswert, an den Bogen durchzuführende Bearbeitungsschritte in möglichst großer Zahl in einer Vorrichtung zu kombinieren. Komplexität und Preis einer Bogenbearbeitungsvorrichtung nehmen mit der Zahl mit ihr durchführbaren Bearbeitungsschritte zu. Die Anforderungen der Anwender von bogenverarbeitenden Maschinen hinsichtlich der Verfahrensschritte, die die Maschine auszuführen in der Lage sein soll, unterscheiden sich von Fall zu Fall. Dies macht es im allgemeinen notwendig, eine bogenverarbeitende Maschine für eine Vielzahl von im Einzelfall beabsichtigten Anwendungsumgebungen einzeln zu konstruieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine bogenverarbeitende Maschine und Module für diese zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1, 26, 32, 34, 35, 36, 37, 39, 45, 49 und 51 gelöst.

Ein besonderer Vorteil der Maschine ist, dass die flexible Koppelbarkeit der Schnittstellen

untereinander es erlaubt, ein Modul oder eine Gruppe von Modulen, deren Eingang jeweils durch eine der identischen Bogenannahmeschnittstellen gebildet ist und deren Ausgang durch eine der identischen Bogenabgabeschnittstellen gebildet ist, aus der Maschine auszugliedern und die Bogenabgabe- und –annahmeschnittstellen der verbleibenden Teile der Maschine zusammenzufügen, um so eine Maschine mit einer verringerten Zahl von Funktionen zu schaffen. Selbstverständlich erlaubt es die Flexibilität der Annahme- und Abgabeschnittstellen auch, nach Bedarf zusätzliche Module oder Modulgruppen in die Maschine einzufügen. Eine Maschine mit exakt auf eine Anwendungsumgebung zugeschnittenen Funktionen kann so nach dem Baukastenprinzip aus einer Mehrzahl von in beliebiger Reihenfolge platzierbaren Modulen aufgebaut werden, ohne dass hierfür im Einzelfall ein hoher Konstruktionsaufwand oder eine spezifische Anpassung von Teilen der Maschine erforderlich ist.

Innerhalb eines solchen Moduls erfolgt der Transport der Bogen vorzugsweise mit Hilfe von Transportzylinern, zwischen denen die Bogen übergeben werden. Die Zahl der Transportzylinder ist vorzugsweise gerade, so dass ein Transportzylinder der Bogenannahmeschnittstelle eines Moduls und ein Transportzylinder der Bogenabgabeschnittstelle des gleichen Moduls entgegengesetzten Drehsinn haben und so der Transportzylinder der Bogenabgabeschnittstelle mit einem Transportzylinder der Bogenannahmeschnittstelle des nachfolgenden Moduls zusammenwirken kann, der sich in gleicher Richtung wie der der eigenen Bogenannahmeschnittstelle dreht.

Die Module sind vorzugsweise mit jeweils eigenen Seitengestellplatten aufgebaut, die zum Zusammenfügen der Gesamtmaschine aneinander befestigt werden können.

Ein Modul einer solchen bogenverarbeitenden Maschine kann z. B. ein Inspektionsmodul zum Überwachen der Druckqualität von von der Maschine verarbeitenden Bogen sein.

Das Überwachungsergebnis des Inspektionsmoduls kann genutzt werden, um einen

Sortievorgang der Bogen in brauchbare Bogen und Makulatur zu steuern, der an einem Bogenausleger der Maschine stattfindet. Es kann auch als ein weiteres Modul ein Markiermodul vorgesehen sein, dass zum Kennzeichnen eines Bogens als brauchbar oder unbrauchbar in Abhängigkeit vom Überwachungsergebnis des Inspektionsmoduls dient.

Bei einem solchen Modul kann es sich auch um ein Druckmodul handeln. Ein solches Druckmodul ist vorzugsweise weiter unterteilt in ein Transportmodul, das zum Transportieren der Bogen durch einen Druckspalt dient und auch für weitere Bearbeitungen der Bogen vorgesehen sein kann, und ein Druckwerk, das auf das Transportmodul aufsetzbar ist, um einen Druckspalt zu bilden.

Bei einer besonders platzsparenden Ausgestaltung der Maschine nutzt das Druckmodul einen Transportzylinder eines dem Druckmodul benachbarten dritten Moduls als Gegendruckzylinder für das Drucken. Insbesondere kann hierfür der Transportzylinder der Bogenabgabeschnittstelle eines dem Druckmodul vorgeordneten Moduls genutzt werden.

Ein weiteres Modul, das in der Maschine enthalten sein kann, ist ein Nummeriermodul zum Anbringen einer laufenden Nummerierung auf den Bogen. Ein solches Modul ist insbesondere zweckmäßig, wenn die Maschine zur Herstellung von Geldscheinen oder anderen Wertpapieren eingesetzt werden soll, bei denen jedes Exemplar mit einer fortlaufenden Nummer versehen sein muss. Vorzugsweise ist ein solches Nummeriermodul hinter dem Inspektionsmodul angeordnet, um in Abhängigkeit von den Erfassungsergebnissen des Inspektionsmoduls die Nummerierung nur auf denjenigen Bogen anzubringen, die die Qualitätsprüfung durch das Inspektionsmodul bestanden haben.

Ein Inspektionsmodul umfasst vorzugsweise zwei Transportzylinder, die die Bogen mit verschiedenen nach außen gekehrten Seiten transportieren, und an den zwei Zylindern

angeordnete erste Inspektionseinrichtungen zum Inspizieren von Vorder- bzw. Rückseite der Bogen. Diese Inspektionseinrichtungen umfassen vorzugsweise jeweils einen Bildsensor und eine Auflichtquelle zum Erfassen des von der Auflichtquelle beleuchteten Druckbildes auf jeweils einer Seite des Bogens. Dieses Druckbild kann von einer Auswertungseinrichtung mit einem Soll-Bild verglichen werden, um im Falle von Abweichungen zwischen dem Soll-Bild und dem auf den Bogen gedruckten Bild den Bogen als unbrauchbar zu identifizieren. Alternativ oder zusätzlich kann eine UV-Lichtquelle und ein Lichtsensor vorgesehen sein, der geeignet ist, von der UV-Lichtquelle auf einen zu überprüfenden Bogen angeregte Fluoreszenz zu erfassen. Dieser Lichtsensor kann wie der oben erwähnte Bildsensor ortsauf lösend sein; er kann sogar mit dem Bildsensor identisch sein. Alternativ kann es sich um einen nicht ortsauf lösenden Lichtsensor handeln, der lediglich ein Maß für die Intensität der Fluoreszenz in dem von der UV-Lichtquelle ausgeleuchteten Teil des Bogens liefert. Um spezielle Sicherheitsmerkmale von Geldscheinen wie etwa in die Bogen eingearbeitete Metallfäden zu erkennen, können die ersten Inspektionseinrichtungen auch mit einem Magnetfeldsensor ausgestattet sein, der auf Änderungen eines Magnetfeldes reagiert, die durch in das Feld eingebrachte Metallgegenstände verursacht werden.

Des weiteren kann eine weitere Inspektionseinrichtung vorgesehen sein, die einen Bildsensor und eine Durchlichtquelle zum Durchleuchten der zu untersuchenden Bogen umfasst. Eine solche weitere Inspektionseinrichtung ermöglicht z. B. Inspektionen von Wasserzeichen oder der Passerhaltigkeit von Vorder- und Rückseitenaufdrucken der Bogen in Bezug zu einander.

Die Euro-Banknoten tragen auf einer Seite zwei jeweils verschieden gefärbte Aufdrucke einer fortlaufenden Nummer. Um derartige Aufdrucke mit der Maschine zu erzeugen, ist deren Nummeriermodul vorzugsweise mit zwei Nummerierwerken zum Erzeugen jeweils eines der zwei Aufdrucke ausgestattet. Um das Nummeriermodul zu vereinfachen, sind diese vorzugsweise an einem gleichen Gegendruckzylinder angeordnet. Um an dessen

Umfang Vorrichtungen zum Übernehmen, Halten und Weitergeben der Bogen von bzw. an einen benachbarten Zylinder und die Nummerierwerke anbringen zu können, hat dieser vorzugsweise einen größer als zwei Bogenlängen entsprechenden Umfang bzw. ist mit zwei Drucksätteln ausgestattet.

Eine Markiervorrichtung zum Anbringen einer Unbrauchbar-Markierung auf Bogen anhand der Erfassungsergebnisse des Inspektionsmoduls kann in das Nummeriermodul eingefügt oder als Teil eines eigenen Moduls vorgesehen sein. Als Markiervorrichtung wird bevorzugt ein Tintenstrahldruckwerk eingesetzt, da dieses platzsparend an weitgehend beliebiger Stelle angeordnet sein kann und keinen Gegendruckzylinder zum Erzeugen der Markierungen benötigt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 – 7 jeweils einen schematischen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße bogenverarbeitende Vorrichtung.

Fig. 1 zeigt eine Grundausgestaltung der Maschine. Eine erste Baugruppe der Maschine ist ein Bogenanleger 01. Diesem Bogenanleger 01 werden zu bearbeitende Bogen jeweils in Form eines Stapels 02 zugeführt. Ein Hebetisch 03 des Bogenanlegers 01 hebt den Stapel 02 so weit an, bis dessen oberster Bogen eine vorgegebene Höhe erreicht, in der er mit Hilfe von horizontal verschiebbaren Saugglocken vom Stapel 02 abgehoben und seitlich in Richtung eines Bändertisches 04 verschoben werden kann. Zur Klarstellung sei erwähnt, dass der Bändertisch 4 Teil des Bogenanlegers 01 ist. Die Bänder des Bogentisches 04 fördern einen Bogen jeweils bis zur Berührung mit einer Saugwalze 06, an der der Bogen haftet und deren Drehung gesteuert ist, um den Bogen so zu einem

Transportzylinder 07, der die Bogenabgabeschnittstelle 07 des Bogenanlegers bildet, weiter zu fördern, dass die führende Kante des Bogens von Greifern dem Transportzylinder 07 erfasst werden kann.

Im Anschluss an den Bändertisch 04, bzw. der Bogenanlage, ist ein Nummeriermodul 08 angeordnet. Das Nummeriermodul 08, umfasst eine Mehrzahl von Zylinder 16; 17; 18; 19; 23, die wie die Zylinder 06; 07 des Bändertisches 04 in Seitengestellplatten 09 drehbar gehalten sind. Dabei weisen die Seitengestellplatten 09 des Nummeriermoduls 08 einen Ausschnitt auf, in welchen die Seitengestellplatten 11 des Bändertisches 04 eingreifen, so dass sie durch die Seitengestellplatten 09 abgestützt sind. Die Seitengestellplatten 09; 11 sind jeweils aneinander befestigt.

Ein Druckwerk ist aufgebaut aus einem auf das Nummeriermodul 08 aufgesetzten Farbwerk 12 mit einer Mehrzahl von Walzen, die zwischen Seitengestellplatten 13 aufgehängt sind, und einem von dem Farbwerk 12 eingefärbten Formzylinder 16. Die Seitengestellplatten 13 ruhen auf den Seitengestellplatten 09; 11 und sind an diesen befestigt. Der Formzylinder 16 des Druckwerks hat eine Achse, die in Höhe der Seitengestellplatten 09 des Nummeriermoduls 08 liegt, und begrenzt zusammen mit dem Transportzylinder 07 einen Druckspalt. Das Nummeriermodul 08 mit dem Formzylinder 16 und dem Farbwerk 12 kann somit auch als ein Druckmodul aufgefasst werden. Dieses Druckmodul kann eingesetzt werden, um auf Bogen, die bereits mit einem vorgedruckten Grundmuster am Bogenanleger 01 abgestapelt werden, ein noch fehlendes Detail einzudrucken. Dies ist insbesondere zweckmäßig bei der Herstellung von Geldscheinen, deren Grundmuster in hoher Auflage und im allgemeinen über viele Jahre hinweg völlig unverändert gedruckt wird, die aber bestimmte in kürzeren Zeitabständen variierende Details wie etwa die Unterschrift eines Vorsitzenden einer die Geldscheine ausgebenden Zentralbank aufweist, die sich in kürzeren Zeitabständen ändern. Um eine solche Unterschrift in ansonsten vorgedruckte Geldscheine einzudrucken, ist das Druckmodul gut geeignet.

Nach Passieren des Druckspalts zwischen dem Formzylinder 16 und dem Transportzylinder 07 der Bogenabgabeschnittstelle 07 des Bändertisches 04 erreichen die Bogen eine Übergabetrommel 17 und über diese einen Gegendruckzylinder 18 des Nummeriermoduls 08. Zwei Nummerierwerke 21; 22 mit jeweils einem Farbwerk und einem von dem Farbwerk eingefärbten Nummerierzylinder 19, die zum Aufdrucken einer laufenden Nummerierung auf die durch die Vorrichtung geführten Bogen dienen, sind an dem Gegendruckzylinder 18 angeordnet. Um die Nummerierwerke 21; 22 am Umfang des Gegendruckzylinders 18 unterbringen zu können, ist dessen Durchmesser doppelt so groß gewählt wie der der Nummerierzylinder 19, der Übergabetrommel 17, des Formzylinders 16 und des Transportzylinders 07.

Die zwei Nummerierwerke 21; 22 drucken jeweils identische fortlaufende Seriennummern auf jeweils zwei Stellen jeder auf die durchlaufenden Bogen gedruckten Banknote. Im Prinzip wäre es auch möglich, zwei solche Aufdrucke mit einem einzigen Nummerierwerk 21; 22 zu erzeugen; die Verwendung von zwei Nummerierwerken 21; 22 ermöglicht jedoch das Aufdrucken der Nummerierung an den zwei Stellen in jeweils verschiedenen Farben bzw. zwei Positionen in Umfangsrichtung.

Die Nummerierzylinder 19 der Nummerierwerke 21; 22 tragen an ihrem Umfang entsprechend der Anordnung der Banknoten auf den Bogen in Längs- und Umfangsrichtung verteilt eine Mehrzahl von Nummerndruckeinheiten, die jeweils eine Mehrzahl von drehbaren Ziffernrädern aufweisen, welche an ihrem Umfang jeweils sämtliche druckbaren Ziffern tragen und eine laufende Nummer entsprechend der Orientierung der einzelnen Ziffernrädern drucken. Im Normalbetrieb der Maschine werden die Ziffernräder nach jedem Druckvorgang um eine Stufe weiter geschaltet, so dass auf den Bogen insgesamt fortlaufende Nummern gedruckt werden. Ein Störungssensor ist an jeder Nummerndruckeinheit vorgesehen, um zu erfassen, ob die Ziffernräder zwischen zwei Druckvorgängen auf aufeinanderfolgenden Bogen ordnungsgemäß weiterschalten

oder nicht. Wenn kein Weiterschalten erfasst wird, liegt eine Störung vor und das Gerät wird angehalten.

Wenn die Bogen auf dem Gegendruckzylinder 18 beide Nummerierzylinder 19 passiert haben, werden sie an einem Übergabezylinder 23 von einem Kettenförderer übernommen, der sie über ein Verbindungsgestell 24 einem Bogenausleger 26 zuführt. Der Bogenausleger 26 hat einen modularen Aufbau mit einer Mehrzahl von Stapeln 27, 28; 29, auf die die Bogen wahlweise ausgelegt werden können. Wenn einer der Stapel, hier der Stapel 27, voll ist, schaltet der Bogenausleger 26 automatisch auf einen anderen Stapel 28 um, so dass der volle Stapel 27 abgefahren werden kann, ohne die Bearbeitung unterbrechen zu müssen.

Fig. 2 zeigt eine abgewandelte Ausgestaltung der Bearbeitungsvorrichtung aus Fig. 1. Teile dieser Ausgestaltung, die bereits mit Bezug auf Fig. 1 beschrieben entsprechen, tragen gleiche Bezugszeichen und werden nicht erneut beschrieben. Der Bogenausleger 26 ist mit dem der Fig. 1 identisch und in der Fig. 2 nicht erneut dargestellt.

Zwischen dem Bändertisch 04 und dem Nummeriermodul 08 ist hier ein Inspektionsmodul 31 eingefügt. Das Inspektionsmodul 31 umfasst vier zwischen Seitengestellplatten 30 gehaltene Transportzylinder 32; 33; 34; 36. Die Seitengestellplatten 30 des Inspektionsmoduls 31 sind jeweils an einer Seite an denen des Bändertisches 04 und an einer anderen Seite an denen des Nummeriermoduls 08 befestigt. Da weder die Seitengestellplatten 30 des Inspektionsmoduls 31 noch die des Bändertisches 04 bis zum Boden reichen, sind sie durch Säulen 35 abgestützt.

Der Transportzylinder 32 bildet eine Bogenannahmeschnittstelle 32, die Bogen von dem Transportzylinder 07 des Bändertisches 04 übernimmt. Eine an dem Transportzylinder 32 angeordnete erste Inspektionseinrichtung A umfasst eine Lichtquelle 37 zum Beleuchten einer an dem Zylinder 32 außen liegenden Seite des Bogens und eine Kamera 38 zum

Abtasten des von der Lichtquelle 37 ausgeleuchteten Bereichs der Bogenoberfläche, sowie ein Gehäuse 39, in dem Lichtquelle 37 und Kamera 38 untergebracht sind, um sie gegen Umgebungslicht abzuschirmen. Ein in der Fig. nicht dargestellter, an die Kamera 38 angeschlossener Rechner vergleicht das von der Kamera erfasste Bild des Bogens mit einem in elektronischer Form gespeicherten Soll-Druckbild und entscheidet, ob die Übereinstimmung zwischen erfasstem Druckbild und Soll-Druckbild so gut ist, dass die Qualität des Bogens als zureichend beurteilt werden kann. An dem Zylinder 32 ist ferner eine UV-Inspektionseinrichtung B mit einer UV-Lichtquelle und einem Lichtsensor angeordnet, der für das UV-Licht der Lichtquelle nicht empfindlich ist, aber von ihr angeregte Fluoreszenz des Bogens erfasst. Auch die Intensität der Fluoreszenz wird von der nicht gezeigten Steuereinheit mit einem Sollwert verglichen, um die Qualität des Bogens zu beurteilen.

Nach Umlauf auf dem Zylinder 32 wird der Bogen an den nachgeordneten Transportzylinder 33 übergeben. An diesem Transportzylinder 33 ist diejenige Seite des Bogens nach außen gekehrt, die an dem Zylinder 32 dieser zugewandt war. Die gleichen Inspektionseinrichtungen A; B, die an dem Zylinder 32 angeordnet sind, sind auch an dem Zylinder 33 vorgesehen, um die Qualität beider Seiten des Bogens in gleicher Weise prüfen zu können.

Nach Umlauf um den Zylinder 33 erreicht der Bogen den Zylinder 34, innerhalb von dessen transparentem Mantel eine Lichtquelle 42 angeordnet ist. Eine wiederum in einem gegen Streulicht abgeschirmten Gehäuse 43 untergebrachte Kamera 44 tastet den von der Lichtquelle 42 durchleuchteten Bereich des Bogens ab, und die Steuereinheit vergleicht auch das von dieser Kamera 44 gelieferte Bild mit einem Soll-Bild. Die durch die Lichtquelle 42, das Gehäuse 43 und die Kamera 44 gebildete Durchlicht-Inspektionseinrichtung C ermöglicht die Erkennung von Passerfehlern zwischen Vorder- und Rückseitenaufdruck der Bogen.

Ein (nicht dargestellter) Magnetfeldsensor, der z. B. aus einem Permanentmagneten oder einem Elektromagneten und einem Hall-Sensor gebildet sein kann, kann an eine beliebigen Transportzylinder 32; 33; 34; 36 des Inspektionsmoduls 31 angeordnet sein. Er ermöglicht die Erfassung von Metallfäden oder anderen metallischen Elementen, die als Sicherheitsmerkmal in viele moderne Banknoten eingearbeitet sind.

Der letzte Transportzylinder 36 des Inspektionsmoduls 31 bildet dessen Bogenabgabeschnittstelle 36 zu dem darauf folgenden Nummeriermodul 08. Der Zylinder 36 ist in der gleichen Höhe angeordnet wie der Transportzylinder 07, der die Bogenabgabeschnittstelle 07 des Bändertisches 04 bildet. Außerdem ist die Gestalt der Seitengestellplatten 30, die die Zylinder 32; 33; 34; 36 des Inspektionsmoduls 31 halten, in ihrem dem Nummeriermodul 08 zugewandten Bereich der Gestalt der Seitengestellplatten 09 angeglichen, so dass es möglich ist, das Inspektionsmodul 31 zu entfernen und den Bändertisch 04 direkt am Nummeriermodul 08 anzubringen, um so die Ausgestaltung der Fig. 1 zu erhalten bzw. die in Fig. 1 gezeigte Maschine durch nachträgliches Einfügen des Inspektionsmoduls 31 zwischen Bändertisch 04 und Nummeriermodul 08 und Entfernen des Farbwerks 12 und des Formzylinders 16 in die Maschine der Fig. 2 umzuwandeln.

Während ein Bogen die verschiedenen Inspektionseinrichtungen A; B; C des Inspektionsmoduls 31 durchläuft und anschließend in dem Nummeriermodul 08 zum Gegendruckzylinder 18 transportiert wird, wertet der Rechner die Ergebnisse der verschiedenen Inspektionseinrichtungen A; B; C aus und entscheidet, ob die Qualität des Bogens bzw. der einzelnen auf dem Bogen gedruckten Banknoten zureichend ist. Wenn ja, so durchläuft der Bogen die zwei Nummerierwerke 21; 22, in denen die einzelnen Banknoten nummeriert werden, und wird über das Verbindungsgestell 24 (Fig. 1) weiter gefördert zu dem in der Fig. 2 nicht mehr gezeigten Bogenausleger 26. Dieser wird von der Steuereinheit angesteuert, um den Bogen auf einen der zwei für brauchbare Bogen vorgesehenen Stapel 27 oder 28 auszulegen.

Wenn der Rechner feststellt, dass die Qualität eines Bogens oder einer einzelnen Banknote auf einem Bogen unzureichend ist, so steuert er eine Markiereinrichtung 46 an, die am Gegendruckzylinder 18 angeordnet ist. Die Markiereinrichtung 46 umfasst eine Anzahl von Tintenstrahl-Sprühköpfen, von denen jeder auf eine Spalte der auf die Bogen gedruckten Banknoten ausgerichtet ist und von dem Rechner ansteuerbar ist, um eine Markierung auf eine für qualitativ unzureichend befundene Banknote im Moment ihres Durchgangs vor der Markiereinrichtung 46 zu sprühen. Denkbar ist auch, die Sprühköpfe der Markiereinrichtung 46 jeweils zu einem Zeitpunkt anzusteuern, wo ein unbedruckter vorderer oder hinterer Rand eines als fehlerhaft befundenen Bogens vor der Markiereinrichtung 46 durchläuft, um so jeweils eine Spalte auf dem Bogen zu markieren, die eine fehlerhafte Banknote enthält. So wird der Fehler durch die Markierung nicht verdeckt und kann von Wartungspersonal in Augenschein genommen werden. Bei dieser Variante kann es zweckmäßig sein, in der Markiereinrichtung 46 noch einen zusätzlichen Sprühkopf vorzusehen, um damit eine Markierung auf einen unbedruckten seitlichen Rand des Bogens in Höhe einer Zeile zu setzen, die die fehlerhafte Banknote enthält, so dass die für fehlerhaft befundene Banknote, die sich am Kreuzungspunkt der markierten Zeile und Spalte befindet, für einen Betrachter unverzüglich zu identifizieren ist.

Wenn der Rechner erfasst, dass ein Bogen eine fehlerhafte Banknote enthält, so steuert er auch die Nummerierwerke 21; 22 derart an, dass diese den Bogen durchlassen, ohne Nummern darauf zu drucken. Folglich schalten die Nummerierwerke 21; 22 ihre Nummern beim Durchgang des fehlerhaften Bogens nicht weiter, so dass ein darauf folgender fehlerfreier Bogen jeweils Nummern erhält, die unmittelbar an die eines zuvor nummerierten Bogens anschließen. Ferner steuert der Rechner den Bogenausleger 26 an, um diesen zu veranlassen, den nicht nummerierten Bogen auf den bei dieser Ausgestaltung für Makulatur vorgesehenen Stapel 29 auszulegen. Die auf die Stapel 27; 28 für brauchbare Bogen abgelegten Bogen sind somit in jedem Falle durchnummeriert, so dass sie im Anschluss in einzelne Banknoten zerschnitten und die Banknoten zu

fortlaufend nummerierten Päckchen zusammengefügt und banderoliert werden können, ohne dass noch ein manueller ordnender Eingriff erforderlich ist.

Wie Fig. 3 zeigt, kann selbstverständlich auch dann das aus Farbwerk 12 und Formzylinder 16 bestehende Druckwerk an das Nummeriermodul 08 angefügt sein, wenn zwischen Nummeriermodul 08 und Bändertisch 04 das Inspektionsmodul 31 eingefügt ist. In diesem Fall wirkt der Transportzylinder 36 des Inspektionsmoduls 31 als Gegendruckzylinder 36 mit dem Formzylinder 16 des Druckwerks zusammen.

Bei der vereinfachten Abwandlung der Fig. 4 ist das Nummeriermodul 08 durch ein Markiermodul 47 ersetzt. Dieses Markiermodul 47 weist als Bogenannahmeschnittstelle 49 eine Übergabezylinder 49 auf, der mit dem Zylinder 17 des Nummeriermoduls 08 identisch ist und an gleicher Position wie dieser angeordnet ist. Der Übergabezylinder 49 gibt die Bogen weiter an einen Transportzylinder 48, der anders als der Gegendruckzylinder 18 den gleichen Durchmesser wie die Zylinder 17; 32; 33; 34; 36 etc. hat. An diesem Transportzylinder 48 ist an geeigneter Position die mit Bezug auf Fig. 2 beschriebene Markiereinrichtung 46 angeordnet. Die Funktionsweise der Markiereinrichtung 46 ist die gleiche wie mit Bezug auf Fig. 2 beschrieben; auch hier werden mit einer Markierung als unbrauchbar gekennzeichnete Bogen auf den Makulaturstapel 29 des Bogenauslegers 26 aussortiert.

Wie Fig. 5 zeigt, ist das Druckwerk auf dem Markiermodul 47 in gleicher Weise wie auf dem Nummeriermodul 08 montierbar.

Bei den Ausgestaltungen der Figuren 3 und 5 durchlaufen die Bogen das Inspektionsmodul 31 jeweils vor dem Druckwerk, so dass die Qualität des von letzterem erzeugten Drucks durch das Inspektionsmodul 31 nicht mehr überprüft werden kann. Wie Fig. 6 zeigt, lässt sich dieses Problem beheben, indem zwischen den Bändertisch 04 und das Inspektionsmodul 31 ein Transportmodul 51 eingefügt wird, das im wesentlichen die

Funktion hat, als Träger für das Druckwerk zu dienen. Das Transportmodul 51 enthält zwei Transportzylinder 52, 53, die jeweils die Bogenannahme- 52 bzw. – abgabeschnittstelle 53 des Moduls 51 bilden. Ihre Aufgabe ist im wesentlichen nur, die Bogen zwischen dem Bändertisch 04 und dem Inspektionsmodul 31 über eine Entfernung zu fördern, die benötigt wird, um zwischen dem Bändertisch 04 und dem Inspektionsmodul 31 das Druckwerk unterbringen zu können. Der Formzylinder 16 des Druckwerks wirkt wie bei der Ausgestaltung der Fig. 1 mit dem Transportzylinder 07 des Bändertisches 04 zusammen.

Fig. 7 zeigt eine weitere Ausgestaltung, bei der zwischen Inspektionsmodul 31 und Markiermodul 47 noch ein Erweiterungsmodul 54 mit zwei Transportzylinder 56; 57 eingefügt ist. Das Erweiterungsmodul 54 kann als Träger für beliebige weitere Funktionsgruppen zum Durchführen von Bearbeitungsschritten an den Bogen dienen. Es kann z.B. als Träger für weitere Inspektionseinrichtungen dienen, die am Inspektionsmodul 31 keinen Platz finden, als Träger für ein Druckwerk, für Laser-Markiereinrichtungen, etc.. Denkbar wäre auch, das Inspektionsmodul 31 aus zwei Erweiterungsmodulen aufzubauen, wobei z. B. an einem von diesen Auflicht-Inspektionseinrichtungen A und am zweiten die Durchlicht-Inspektionseinrichtung C angebracht sein könnte.

Bezugszeichenliste

- 01 Bogenanleger
- 02 Stapel
- 03 Hebetisch
- 04 Modul, Bändertisch
- 05 –
- 06 Saugwalze
- 07 Transportzylinder, Bogenabgabeschnittstelle
- 08 Modul, Nummeriermodul
- 09 Seitengestellplatten von 08
- 10 –
- 11 Seitengestellplatten von 04
- 12 Farbwerk
- 13 Seitengestellplatten von 12
- 14 –
- 15 –
- 16 Zylinder, Formzylinder
- 17 Zylinder, Übergabezylinder, Übergabetrommel, Bogenannahmeschnittstelle
- 18 Zylinder, Gegendruckzylinder
- 19 Zylinder, Nummerierzylinder
- 20 –
- 21 Nummerierwerk
- 22 Nummerierwerk
- 23 Zylinder, Übergabetrommel
- 24 Verbindungsgestell
- 25 –
- 26 Bogenausleger
- 27 Stapel

- 28 Stapel
- 29 Stapel, Makulaturstapel
- 30 Seitengestellplatten von 31
- 31 Modul, Inspektionsmodul
- 32 Zylinder, Transportzylinder, Bogenannahmeschnittstelle
- 33 Zylinder, Transportzylinder
- 34 Zylinder, Transportzylinder
- 35 Säule
- 36 Zylinder, Transportzylinder, Bogenabgabeschnittstelle
- 37 Lichtquelle
- 38 Kamera
- 39 Gehäuse
- 40 –
- 41 –
- 42 Lichtquelle
- 43 Gehäuse
- 44 Kamera
- 45 –
- 46 Markiereinrichtung
- 47 Modul, Markiermodul
- 48 Transportzylinder
- 49 Übergabezylinder, Transportzylinder, Bogenannahmeschnittstelle
- 50 Seitengestellplatte von 47
- 51 Modul, Transportmodul
- 52 Transportzylinder, Bogenannahmeschnittstelle
- 53 Transportzylinder, Bogenabgabeschnittstelle
- 54 Modul, Erweiterungsmodul
- 55 –
- 56 Transportzylinder, Bogenannahmeschnittstelle

57 Transportzylinder, Bogenabgabeschnittstelle

58 Seitengestellplatte

59 Seitengestellplatte

A Inspektionseinrichtung, erste

B Inspektionseinrichtung, UV

C Inspektionseinrichtung, Durchlicht

Ansprüche

1. Bogenverarbeitende Maschine mit einer Mehrzahl von von den zu verarbeitenden Bogen nacheinander durchlaufenden Modulen (04; 08; 31; 47; 51; 54), die jeweils eine Bogenannahmeschnittstelle (17; 32; 49; 52; 56) und/oder eine Bogenabgabeschnittstelle (07; 36; 53; 57) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass von wenigstens einem der Module (04; 08; 31; 47; 51; 54) die Bogenannahmeschnittstelle (17; 32; 49; 52; 56) und/oder die Bogenabgabeschnittstelle (07, 36, 53; 57) wahlweise an Bogenabgabeschnittstellen (07, 36, 53; 57) bzw. Bogenannahmeschnittstellen (17; 32; 49; 52; 56) von wenigstens zwei anderen Modulen (04; 08; 31; 47; 51; 54) koppelbar ist.
2. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstellen jeweils Transportzylinder (07; 17; 32; 36; 49; 52; 53; 56; 57) zum Übernehmen eines Bogens von einem Abgabe-Transportzylinder (07; 36; 53; 57) eines vorgelagerten Moduls (04; 31; 51; 54) oder zum Abgeben eines Bogens an einen Annahme-Transportzylinder (17; 32; 49; 52; 56) eines nachgelagerten Moduls (08; 31; 51; 54) aufweisen.
3. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bogentransportweg innerhalb eines Moduls (31; 51; 54), das eine an mehrere Bogenabgabeschnittstellen koppelbare Bogenannahmeschnittstellen aufweist, durch eine gerade Anzahl von Transportzylindern (32, 33, 34, 36; 52, 53; 56, 57) gebildet ist.
4. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Abgabe-Transportzylinder (07; 36; 53; 57) eines vorgelagerten Moduls (04; 31; 51; 54) und der Annahme-Transportzylinder (17; 32; 39; 52; 56) eines nachgelagerten Moduls (08; 31; 51; 54) entgegengesetzten Drehsinn haben

5. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Module (04; 08; 31; 47; 51; 54) jeweils eigene Seitengestellplatten (09; 11; 13; 30; 50; 58; 59) umfassen.
6. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 2 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportzylinder (07; 32; 33; 34; 36; 49; 52; 53; 56; 57) an den Seitengestellplatten (09; 11; 13; 30; 50; 58; 59) befestigt sind.
7. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitengestellplatten (09; 11; 13; 30; 50; 58; 59) der einzelnen Module (04; 08; 31; 47; 51; 54) aneinander befestigt sind.
8. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 1, 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Module (04; 08; 31; 47; 51; 54) einen Ausschnitt aufweisen, in welchem die Seitengestellplatten (09; 11; 13; 30; 50; 58; 59) der Module (04; 08; 31; 47; 51; 54) eingreifbar und abstützbar sind.
9. Bogenverarbeitende Maschinen nach Anspruch 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Abstützung der Module (04; 31; 51; 56) Säulen (35) anordnenbar sind.
10. Bogenverarbeitende Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eines der Module (04; 08; 31; 47; 51; 54) ein Inspektionsmodul (31) zum Überwachen der Druckqualität der Bogen ist.
11. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Modul (47) ein Markiermodul (47) zum Kennzeichnen eines Bogens als brauchbar oder unbrauchbar in Abhängigkeit von einem Überwachungsergebnis des Inspektionsmoduls (31) ist.

12. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eines der Module (04; 08; 31; 47; 51; 54) ein Nummeriermodul (08) zum Anbringen einer laufenden Nummerierung auf den Bogen ist.
13. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 1 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Nummeriermodul (08) in Förderrichtung der Bogen hinter dem Inspektionsmodul (31) angeordnet ist, um die Nummerierung nur auf denjenigen Bogen anzubringen, die die Qualitätsprüfung durch das Inspektionsmodul (31) bestanden haben.
14. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass im Nummeriermodul (08) eine Markiereinrichtung (46) angeordnet ist.
15. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Transportmodul (51) angeordnet ist.
16. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Erweiterungsmodul (54) angeordnet ist.
17. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Farbwerkmodul (12) angeordnet ist.
18. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass Farbwerkwalzen des Farbwerkmoduls (12) in Seitengestellplatten (13) gelagert sind, die mit den Seitengestellplatten (09; 11; 30; 50; 58) der anderen Module (04; 08; 31; 47; 51) verbindbar sind.
19. Bogenverarbeitende Maschinen nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass

das Farbwerkmodul (12) auf anderen Modulen (08; 47; 51) anordenbar ist.

20. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eines der Module (04; 08; 31; 47; 51; 54) ein Druckmodul (08, 12, 16; 47, 12, 16; 51, 12, 16) ist.
21. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckmodul (08, 12, 16; 47, 12, 16; 51, 12, 16) auf andere Module (08; 47; 51) anordenbar ist und den Zylinder (16) des jeweiligen Moduls (08; 47; 51) als Formzylinder (16) nutzt.
22. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckmodul (08, 12, 16; 47, 12, 16; 51, 12, 16) einen Transportzylinder (07; 36) eines dem Modul (08; 31) benachbarten Moduls (04; 31) als Gegendruckzylinder (07; 36) nutzt.
23. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Umfang der Transportzylinder (07; 17; 23; 33; 34; 36; 48; 49; 52; 53; 56; 57) gleiche Größe aufweisen.
24. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Formzylinder (16) gleiche Größe wie die Transportzylinder (07; 17; 23; 33; 34; 36; 48; 49; 52; 53; 56; 57) aufweisen.
25. Bogenverarbeitende Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportzylinder (07; 36; 53; 57) der Bogenabgabestelle (07; 36; 53; 57) und die Transportzylinder (17; 32; 39; 52; 56) der Bogenannahmestelle (17; 32; 39; 52; 56) in gleicher Höhe angeordnet sind.

26. Modul in einer bogenverarbeitende Maschine, dadurch gekennzeichnet, dass das Modul ein Inspektionsmodul (31) ist und dass es zwei Transportzylinder (32; 33), die die Bogen jeweils mit verschiedenen nach außen gekehrten Seiten transportieren, und an den zwei Transportzylindern (32; 33) angeordnete Inspektionseinrichtungen (A; B) zum Inspizieren von Vorder- bzw. Rückseite der Bogen umfasst.
27. Modul nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Inspektionseinrichtungen (A) jeweils einen Bildsensor (38) und eine Auflichtquelle (37) umfassen.
28. Modul nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Inspektionseinrichtungen (B) eine UV-Lichtquelle und einen Lichtsensor für von der UV-Lichtquelle angeregte Fluoreszenz umfassen.
29. Modul nach Anspruch 26, 27 oder 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Inspektionseinrichtungen (A; B) einen Magnetfeldsensor umfassen.
30. Modul nach einem der Ansprüche 26, dadurch gekennzeichnet, dass ein weiterer Transportzylinder (34) mit einer weiteren Inspektionseinrichtung (C) angeordnet ist.
31. Modul nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Inspektionseinrichtung (C) einen Bildsensor (44) und eine Durchlichtquelle (42) umfasst.
32. Modul in einer bogenverarbeitende Maschine, dadurch gekennzeichnet, dass das Modul ein Nummeriermodul (08) ist und wenigstens ein Nummerierwerk (21; 22) zum Aufdrucken einer laufenden Nummer auf dem zu verarbeitenden Bogen umfasst.
33. Modul nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Nummerierwerke (21, 22) an einem Gegendruckzylinder (18) mit zwei Drucksätteln angeordnet sind.

34. Modul in einer bogenverarbeitenden Maschine, dadurch gekennzeichnet, dass eine Markiereinrichtung (46) vor einem Nummerierwerk (21; 22) angeordnet ist.
35. Modul in einer bogenverarbeitenden Maschine, dadurch gekennzeichnet, dass eine Markiereinrichtung (46) an einem Gegendruckzylinder (18) eines Nummerierwerkes (21; 22) angeordnet ist.
36. Modul in einer bogenverarbeitenden Maschine, dadurch gekennzeichnet, dass eine Markiereinrichtung (46) einen Randbereich einer Spalte und/oder eine Reihe, in der sich der Fehler befindet, markiert.
37. Modul in einer bogenverarbeitenden Maschine, dadurch gekennzeichnet, dass eine Markiereinrichtung (46) eine Spalte markiert und die Zeilenummer, in der sich der fehlerhafte Druck befindet, ausgibt.
38. Modul nach Anspruch 32 und 34 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass das Modul (08) eine Markiereinrichtung (46) zum Anbringen einer Markierung auf Bogen umfasst.
39. Modul in einer bogenverarbeitende Maschine, dadurch gekennzeichnet, dass das Modul ein Markiermodul (47) ist und eine Markiereinrichtung (46) zum Anbringen einer Markierung auf Bogen umfasst.
40. Modul nach Anspruch 34 bis 37 und 39, dadurch gekennzeichnet, dass die Markiereinrichtung (46) ausgelegt ist, um die Unbrauchbar-Markierung selektiv auf einzelnen Nutzen oder bezogen auf einzelne Nutzen eines Bogens anzubringen.
41. Modul nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, dass die Markiereinrichtung (46)

den Randbereich einer Spalte und/oder einer Reihe markiert, in der sich der Fehler befindet.

42. Modul nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, dass die Markiereinrichtung (46) eine Spalte markiert und die Zeilennummer, in der sich der fehlerhafte Druck befindet, markiert.
43. Modul nach Anspruch 34 bis 37 und 40 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass die Markiereinrichtung (46) eine Mehrzahl von quer zur Transportrichtung der Bogen gleichmäßig verteilten Druckköpfen umfasst.
44. Modul nach Anspruch 34 bis 37 und 40 bis 43, dadurch gekennzeichnet, dass die Markiereinrichtung (46) ein Tintenstrahldruckwerk ist.
45. Modul in einer bogenverarbeitende Maschine, dadurch gekennzeichnet, dass ein Modul ein Farbwerk (12) ist und in Verbindung mit anderen Modulen (08; 47; 51) ein Druckwerk bildet.
46. Modul nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass das Farbwerk (12) abnehmbar auf dem Modul (08; 47; 51) aufgebaut ist.
47. Modul nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass das Farbwerk (12) in Verbindung mit einem Formzyylinder (16) eines anderen Moduls (08; 47; 51) ein Druckwerk bildet.
48. Modul nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass der Transportzyylinder (07; 36) eines anderen Moduls (04; 31) als Gegendruckzyylinder (07; 36) wirkt.
49. Modul in einer bogenverarbeitende Maschine, dadurch gekennzeichnet, dass es ein

Druckmodul (08, 12, 16; 47, 12, 16; 51, 12, 16) ist.

50. Modul nach einem der Ansprüche 26 bis 49, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Bogenannahmeschnittstelle und eine Bogenabgabeschnittstelle aufweist, die zueinander komplementär sind.
51. Verfahren zum Bearbeiten von Bogen in mehreren Bearbeitungsschritten, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen jeweils zwei Bearbeitungsschritten ein Übergabeschritt zwischen zum Durchführen dieser Bearbeitungsschritte vorgesehenen Modulen (04, 08; 31; 47; 51; 54) stattfindet, und dass wenigstens zwei der Übergabeschritte zwischen identischen Paaren von Schnittstellen (07, 17; 07, 32; 36, 17; 36, 49; 07, 52; 36, 56; 57, 49) der Module (04;08; 31; 47; 51; 52) stattfinden.
52. Verfahren nach Anspruch 51, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungsschritte wenigstens drei der folgenden Schritte umfassen:
 - Zuführen der Bogen,
 - Drucken eines gleichbleibenden Motivs auf die Bogen,
 - Prüfen der Qualität der Bogen,
 - Anbringen einer Unbrauchbar-Markierung an Bogen mit unzureichender Qualität,
 - Anbringen einer Nummerierung auf den Bogen mit ausreichender Qualität,
 - Ablegen der Bogen.

Zusammenfassung

Eine bogenverarbeitende Maschine umfasst eine Mehrzahl von den zu verarbeitenden Bögen nacheinander durchlaufenden Modulen. Die Module weisen jeweils eine Bogenannahmeschnittstelle und/oder eine Bogenabgabeschnittstelle auf, wobei bei wenigstens einem der Module die Bogenannahmeschnittstelle und/oder die Bogenabgabeschnittstelle wahlweise an Bogenabgabeschnittstellen bzw. Bogenannahmeschnittstellen von wenigstens zwei anderen Modulen koppelbar ist.

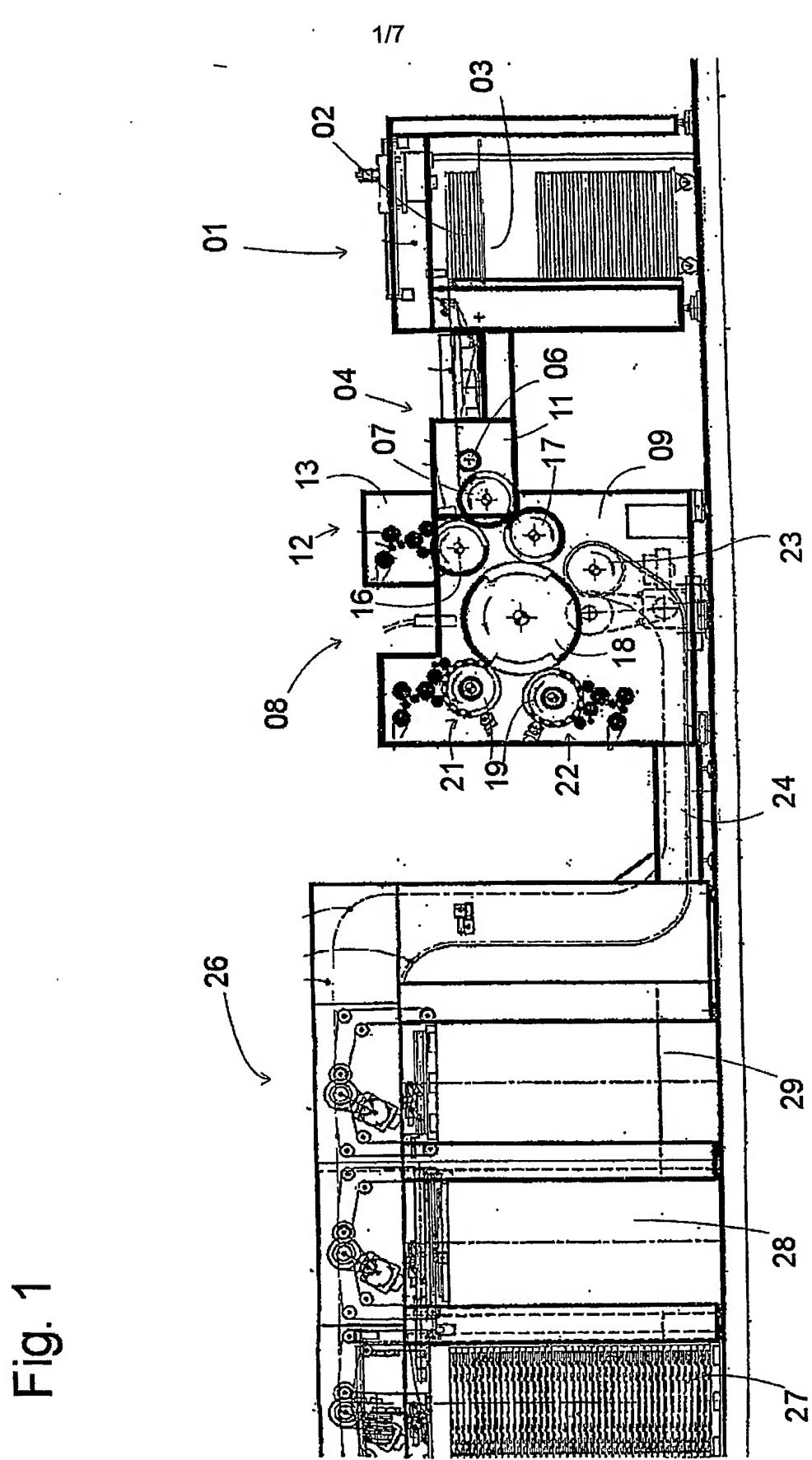
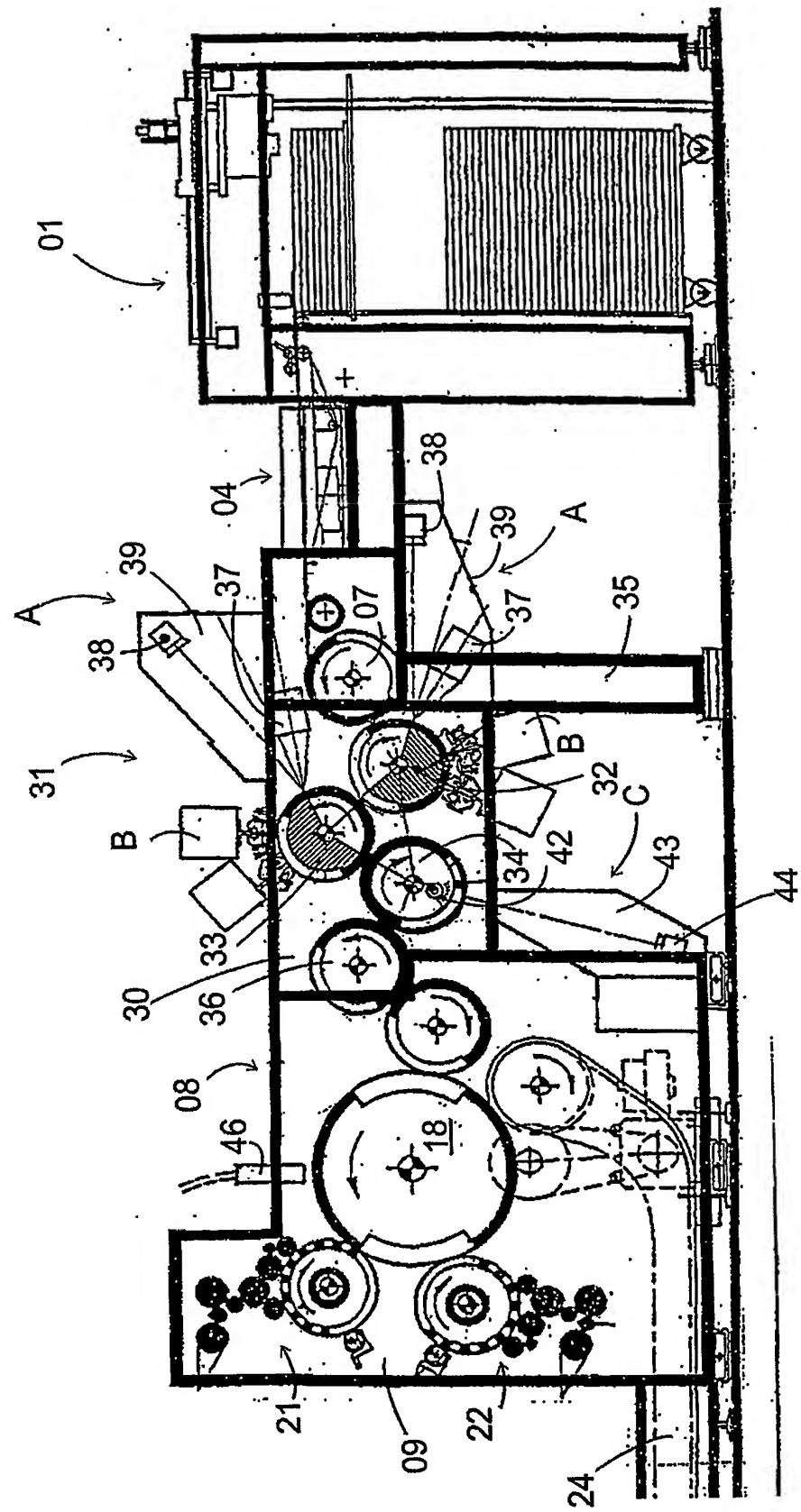


Fig. 2



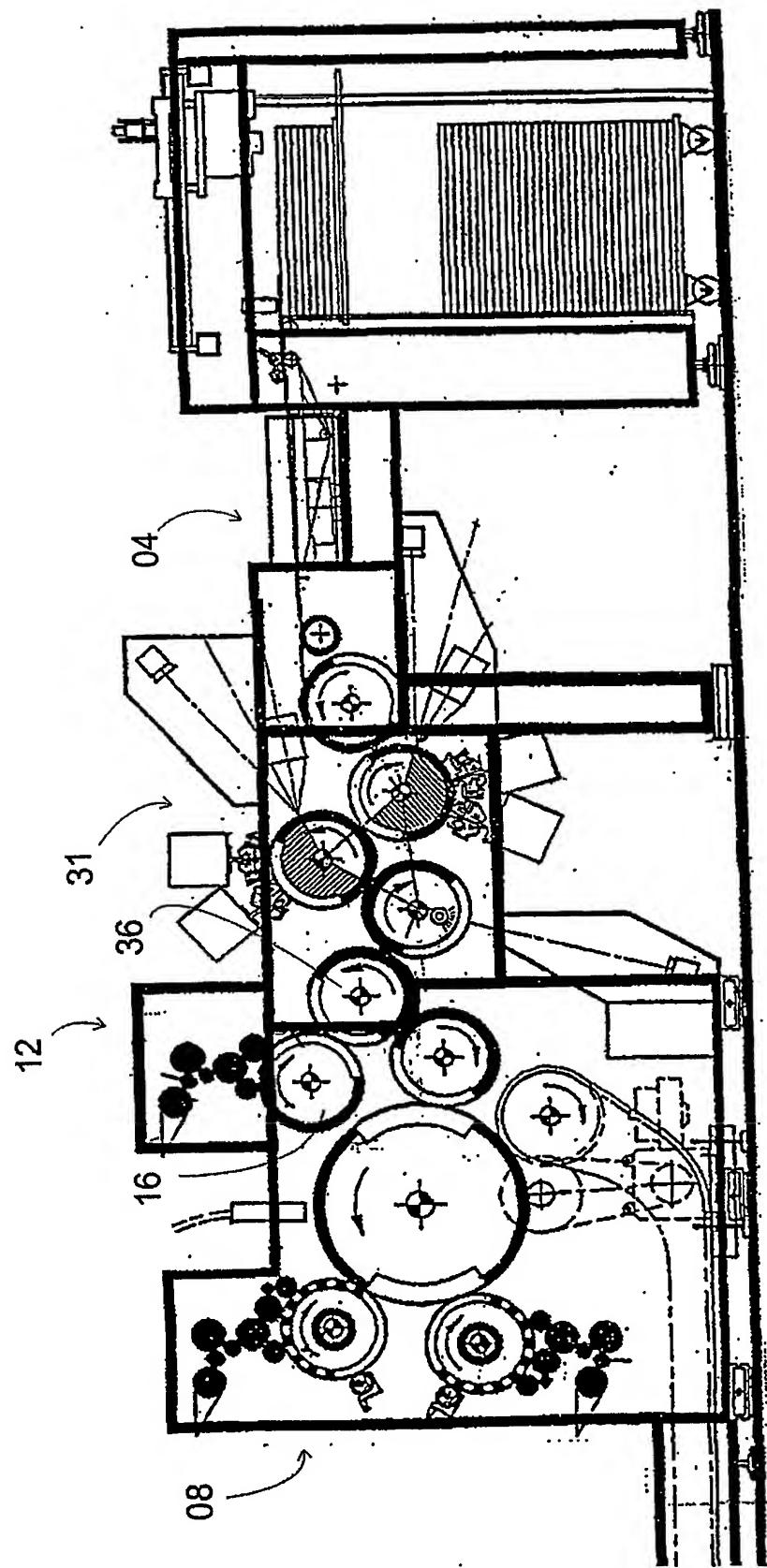


Fig. 3

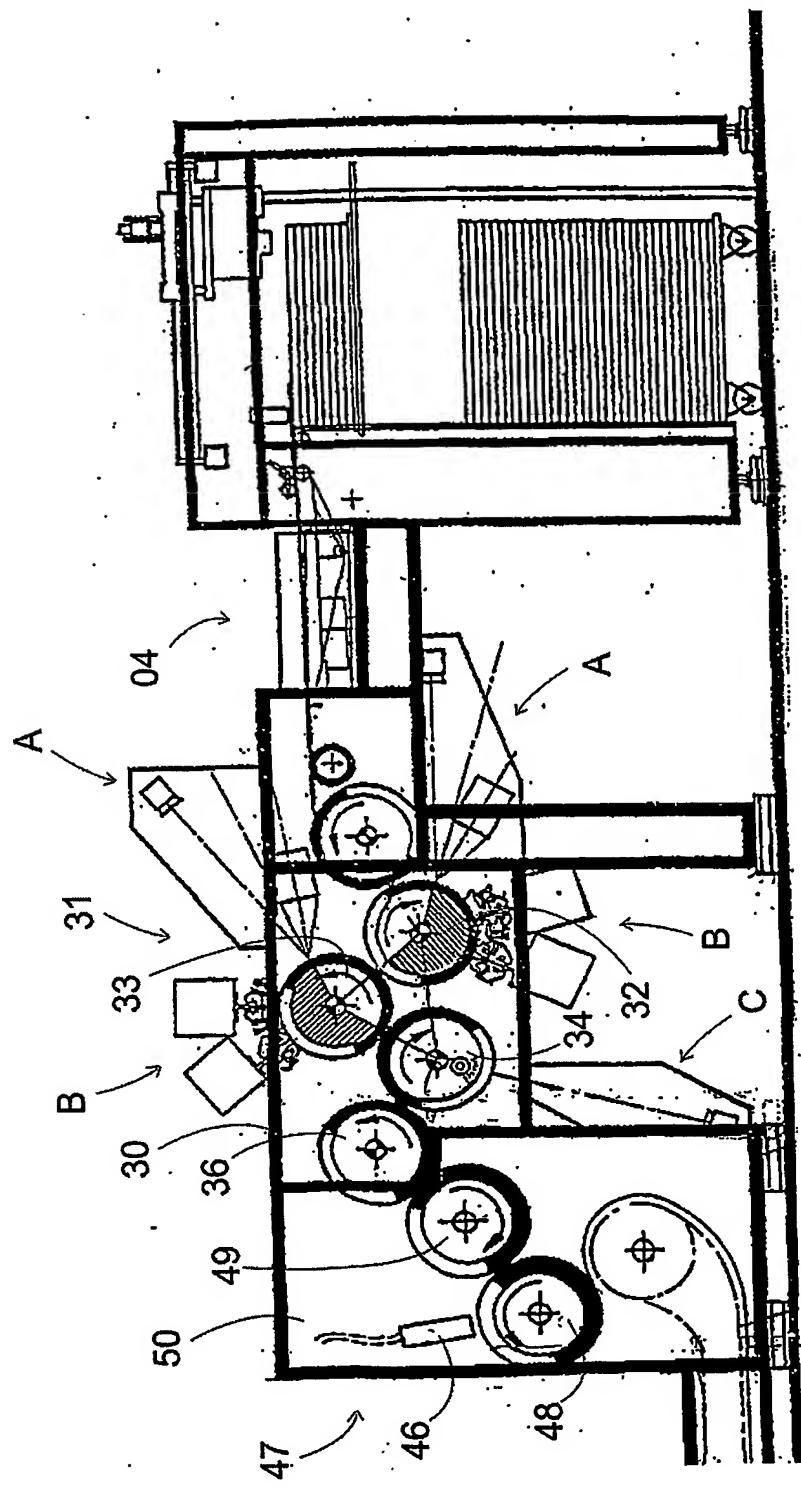


Fig. 4

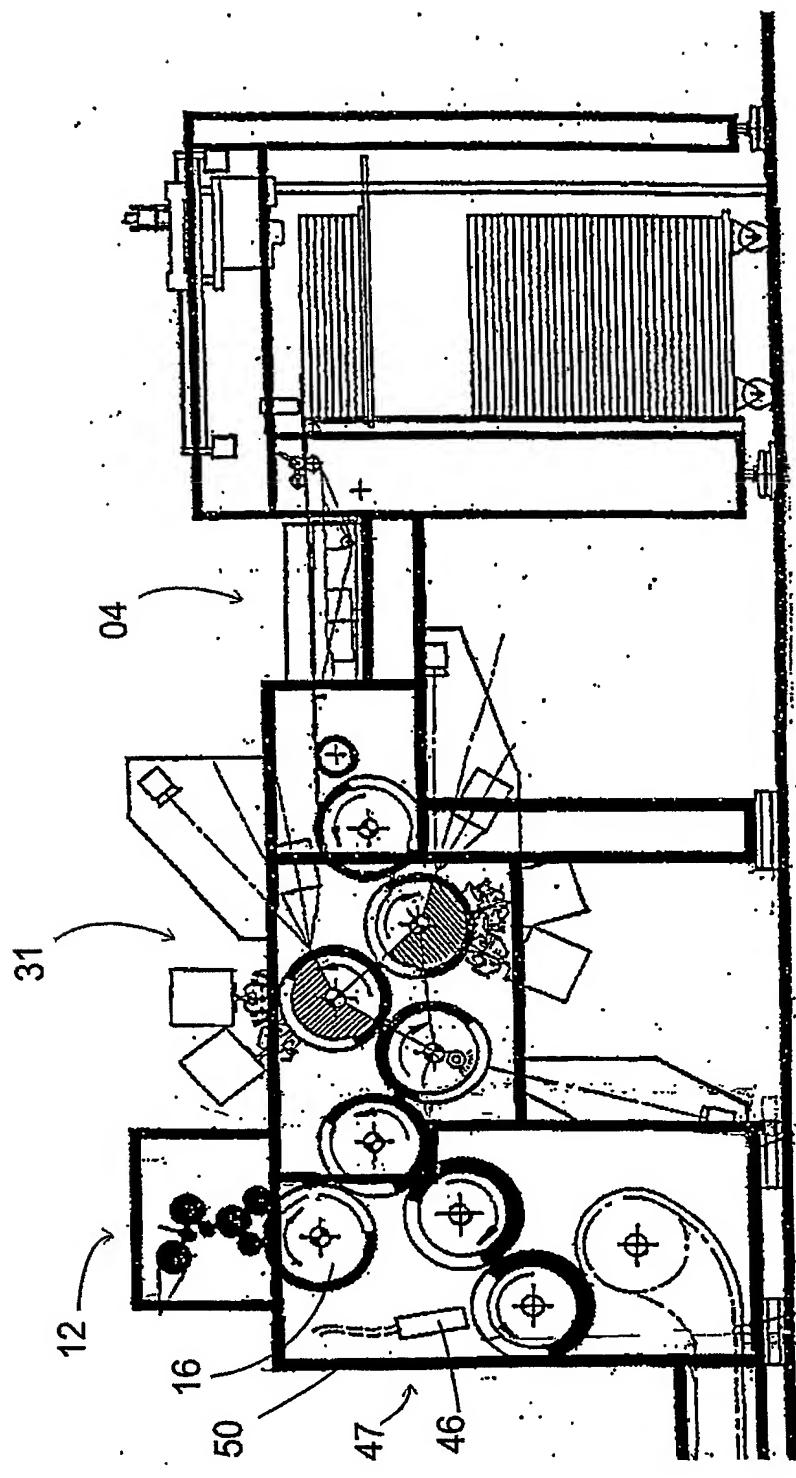


Fig. 5

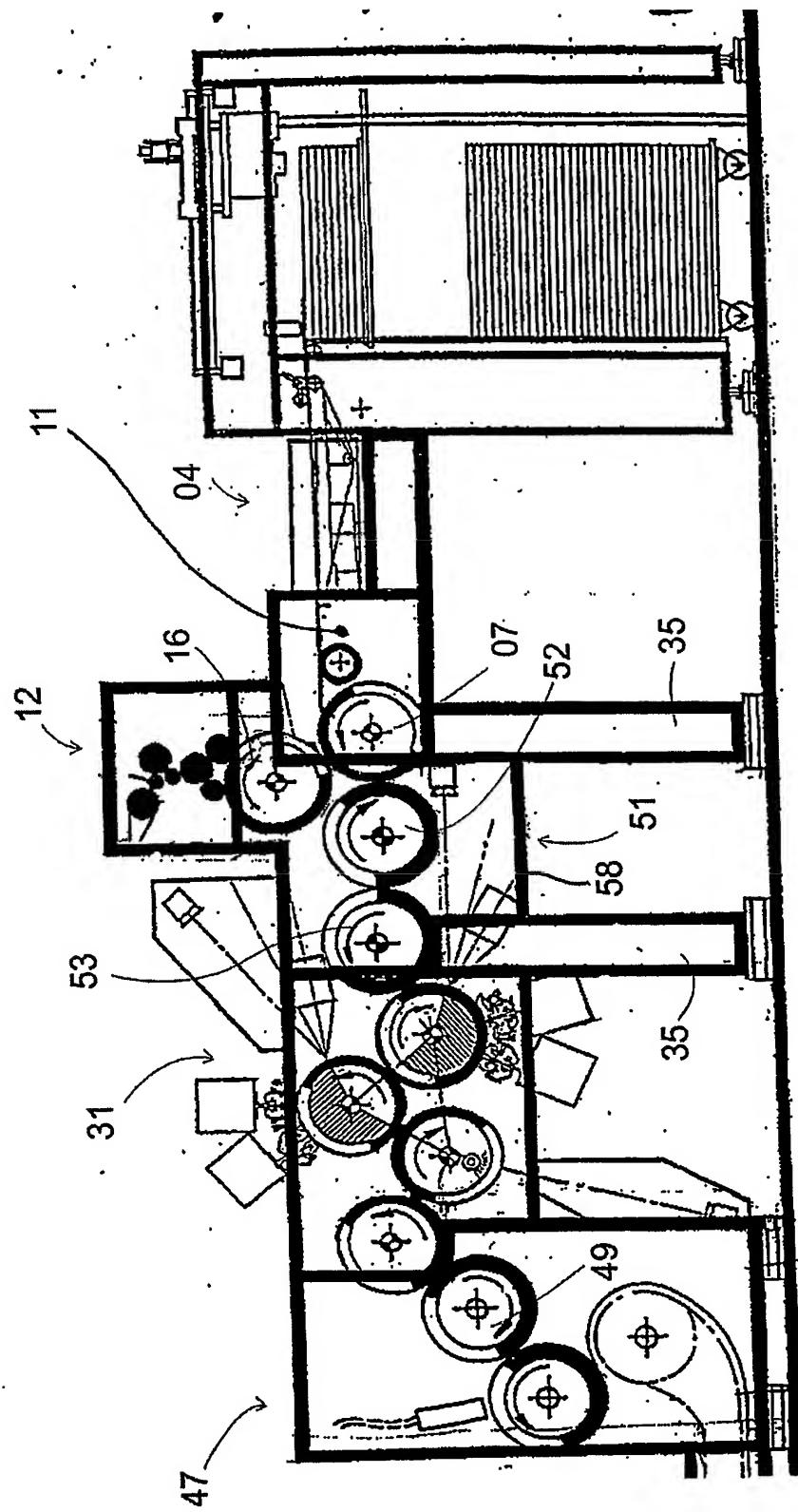


Fig. 6

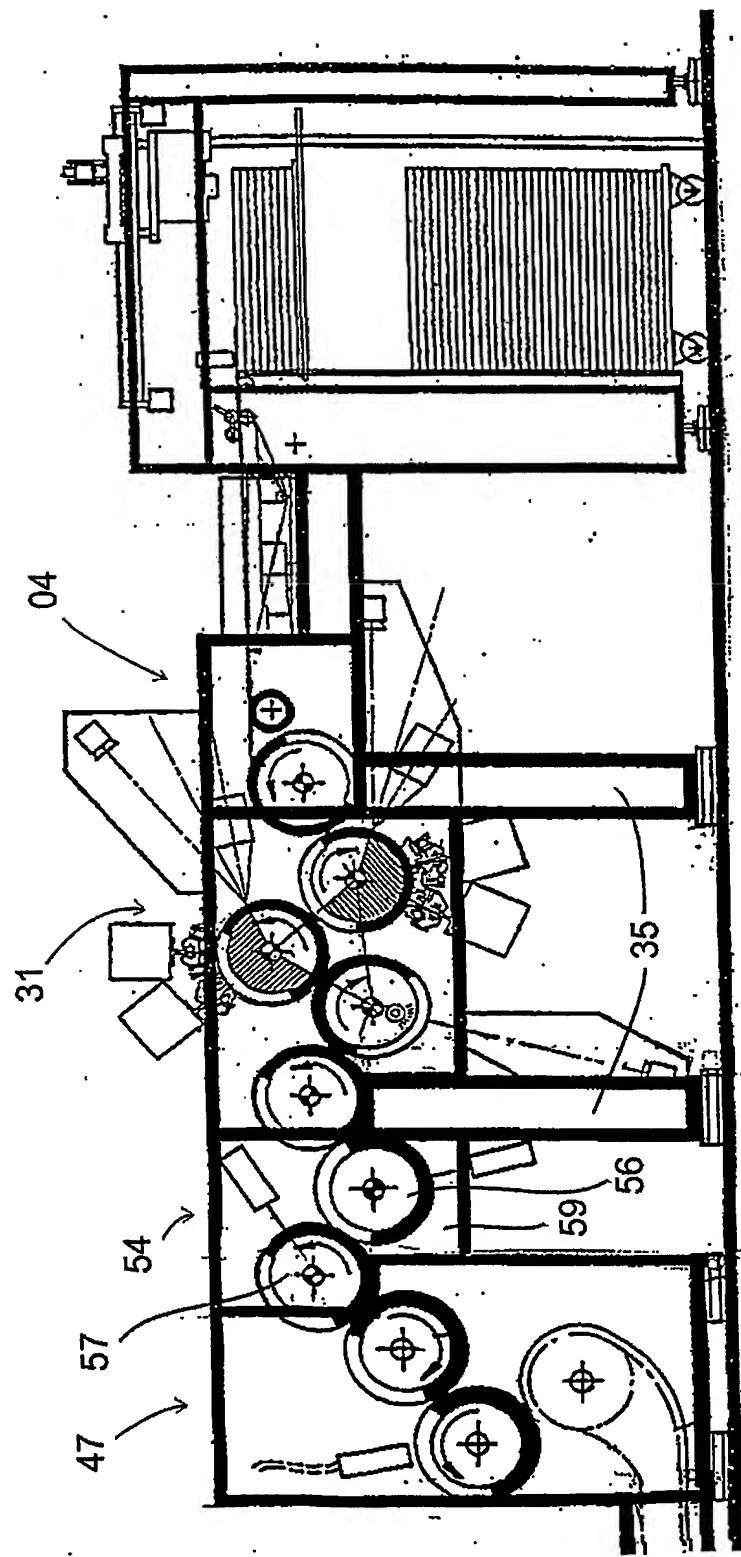


Fig. 7